

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-224197**

(43)Date of publication of application : **11.08.2000**

(51)Int.Cl.

**H04L 12/28**  
**G06F 13/00**

(21)Application number : **2000-012631**

(71)Applicant : **INTERNATL BUSINESS MACH  
CORP <IBM>**

(22)Date of filing : **21.01.2000**

(72)Inventor : **STEFAN G HILD  
HUSEMAN DIRK  
NIDD MIKE**

(30)Priority

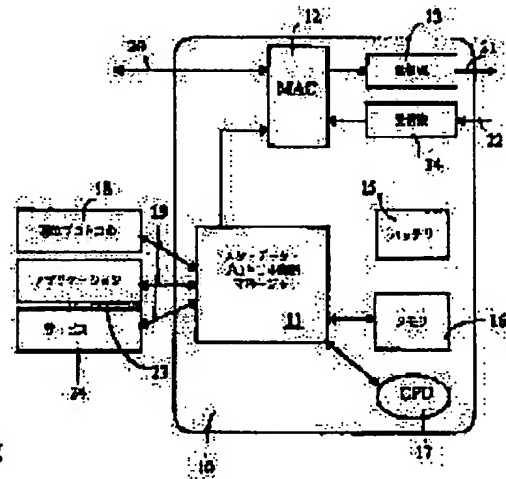
Priority number : **99 99101282** Priority date : **25.01.1999** Priority country : **EP**

## (54) SERVICE PUBLIC ANNOUNCEMENT IN RADIO LOCAL NETWORK

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To permit devices in a local network for announcing their services and discovering the service provided from another device by checking whether or not service information transmitted from another device includes information concerning itself except at making a timeout.

**SOLUTION:** A protocol resources manager 11 triggers a transmitter 13 and transmits service information including information concerning one's own and existing devices to another device. Service information received by a receiver 14 is heard until a max. time (a timeout value), when the device 10 is selected. When making a timeout without receiving the service information by the receiver 14, it repeatedly executes the transmitter 13 to be triggered and information concerning own and existing devices to be transmitted to another device. When such a service information is received by the receiver 14 prior to the timeout, it is checked whether or not received service information includes information concerning itself.



## LEGAL STATUS

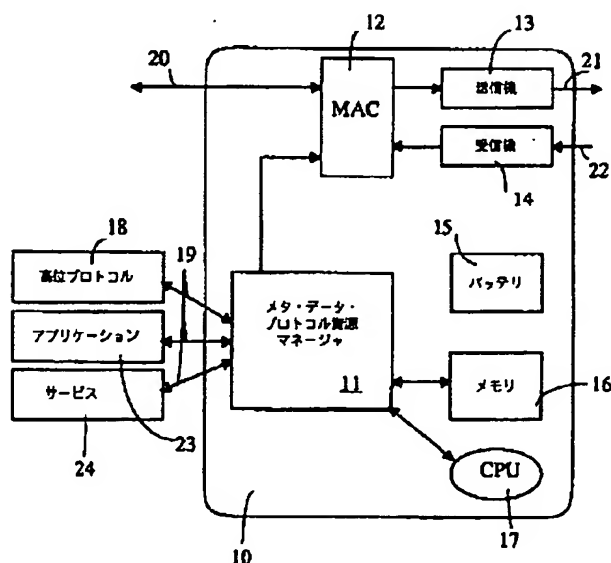
[Date of request for examination] **21.01.2000**

[Date of sending the examiner's decision of rejection] **06.05.2003**

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Patent number]	3484126
[Date of registration]	17.10.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2003-13318
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	11.07.2003
[Date of extinction of right]	



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2つの装置を含む通信システムにおいて、サービス提供を公示する方法であって、前記 2つの装置の第 1の装置が、

a) それ自身及び他の既知の装置に関する情報を含むサービス情報を送信するステップと、

i) タイムアウト値  $T_A$  を選択するステップと、

ii) 最大時間  $T_A$  まで、別の装置により送信されるサービス情報を傾聴するステップと、

iii)  $T_A$  がタイムアウトするとき、ステップ a) に継続し、それ以外では、別の装置により送信される前記サービス情報が、それ自身（ローカル・サービス）に関する情報を含むか否かをチェックし、含む場合、ステップ i) に継続し、含まない場合、ステップ a) に継続するステップとを含む、方法。

【請求項 2】 前記 2つの装置が同報媒体を共用し、サービス提供を公示する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 前記 2つの装置がローカル・ネットワークの一部であり、好適にはメッシュ・トポロジを有するローカル・ネットワークである、請求項 1 または請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】 前記 2つの装置が臨時グループを形成する、請求項 1 または請求項 2 記載の方法。

【請求項 5】 前記 2つの装置の各々が、自身の個々の前記サービス情報を不均一な統計的時間分布で同報する、請求項 1 または請求項 2 記載の方法。

【請求項 6】 前記 2つの装置の 1つがマスタとして、他がスレーブとして作用する、請求項 1 または請求項 2 記載の方法。

【請求項 7】 前記 2つの装置の少なくとも 1つが、その前記タイムアウト値  $T_A$  を増加することにより、該装置による少数の伝送が所与の時間フレーム内に発生するように、省エネ・モードに入る、請求項 1 または請求項 2 記載の方法。

【請求項 8】 各々の相互通信範囲内の全ての装置が、前記同報媒体を共用する、請求項 2 記載の方法。

【請求項 9】 前記共用媒体が赤外線（IR）チャネル、無線周波（RF）チャネル、ホーム RF チャネル、またはパーソナル・エリア・ネットワーク・チャネルである、請求項 2 または請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】 前記通信システムが数平方メートル乃至数百平方メートルの間の通達範囲を有する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 11】 前記サービス提供が、前記サービス情報の一部として伝送されるサービス識別子により示される、請求項 1 記載の方法。

【請求項 12】 前記サービス識別子が、標準タイプのサービスを示すフラグまたはビット組み合わせである、請求項 1 記載の方法。

タを含む、請求項 1 または請求項 11 記載の方法。

【請求項 14】 前記サービス情報がサービス提供に関連付けられる満了情報を含む、請求項 1 または請求項 11 記載の方法。

【請求項 15】 前記満了情報が満了時間または寿命フィールドである、請求項 14 記載の方法。

【請求項 16】 前記満了情報がそれぞれのサービスを寿命化するために使用される、請求項 14 記載の方法。

【請求項 17】 前記装置が満了したサービスを除去する、請求項 16 記載の方法。

【請求項 18】 前記同報媒体がユーザ・データの伝送のためにも使用される、請求項 2 記載の方法。

【請求項 19】 前記サービス情報が MAC アドレスなどの装置識別子を含む、請求項 1 または請求項 11 記載の方法。

【請求項 20】 前記サービス情報が宛先情報を含む、請求項 1 または請求項 11 記載の方法。

【請求項 21】 前記 2つの装置の第 1の装置が、自分の前記サービス情報を送信するよりも頻繁に、第 2の装置から前記サービス情報を受信する、請求項 1 または請求項 2 記載の方法。

【請求項 22】 前記 2つの装置の少なくとも 1つが、周期的に前記サービス情報を傾聴する、請求項 1 または請求項 2 記載の方法。

【請求項 23】 前記 2つの装置の少なくとも 1つが、その前記タイムアウト値  $T_A$  を低減することにより、サービス情報を速やかに送信するように、或いは増加することにより、サービス情報を速やかに送信しないように、その伝送確率分布に注意を払う、請求項 1 または請求項 2 記載の方法。

【請求項 24】 サービス情報を他の装置と交換する装置であって、トランシーバ、処理ユニット、そのローカル・サービス及び他の装置により提供されるサービスに関する情報を記憶するメモリ、及びプロトコル資源マネージャを含むものにおいて、前記プロトコル資源マネージャが、

a) 前記トランシーバをトリガし、それ自身及び他の既知の装置に関する情報を含むサービス情報を、他の装置に送信するステップと、

b) タイムアウト値  $T_A$  を選択するステップと、

c) 前記装置が最大時間  $T_A$  まで、前記トランシーバにより受信されるサービス情報を傾聴することを保証するステップと、

d) 前記トランシーバがこうしたサービス情報を受信することなく、 $T_A$  がタイムアウトする場合、前記トランシーバをトリガし、ステップ a) を繰り返すステップと、

e)  $T_A$  のタイムアウト前に、こうしたサービス情報が前記トランシーバにより受信された場合、受信された前

をチェックするステップと、

f) 含む場合、別のタイムアウト値  $T_A$  を選択し、ステップ c) に継続するステップと、

g) 含まない場合、ステップ a) に継続するステップとを含む、装置。

【請求項 25】衝突の回避のために使用される MAC ユニットを含む、請求項 24 記載の装置。

【請求項 26】前記装置がローカル・ネットワークの一部であり、好適にはメッシュ・トポロジを有するローカル・ネットワークの一部である、請求項 24 記載の装置。 10

【請求項 27】前記装置が臨時グループを形成する、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。

【請求項 28】前記トランシーバが前記サービス情報を不均一な統計的時間分布で同報する、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。

【請求項 29】前記装置がマスタとして作用する、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。

【請求項 30】前記装置が、その前記タイムアウト値  $T_A$  を増加することにより、該装置による少数の伝送が所与の時間フレーム内に発生するように、省エネ・モードに入る、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。 20

【請求項 31】前記装置が意図的に  $T_A$  を減少することにより、その伝送回数を増加し、グループ内の他の全ての装置の電力を節約する、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。

【請求項 32】前記装置が空のサービス情報を送信し、公示が受信されない期間の電力を節約する、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。

【請求項 33】前記トランシーバが赤外線 (IR) トランシーバ、無線周波 (RF) トランシーバ、ホーム RF トランシーバ、またはパーソナル・エリア・ネットワーク・トランシーバである、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。 30

【請求項 34】前記ローカル・ネットワークが数平方メートル乃至数百平方メートルの間の通達範囲を有する、請求項 26 記載の装置。

【請求項 35】前記サービス情報がサービス識別子により示される、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。

【請求項 36】前記サービス識別子が、標準タイプのサービスを示すフラグまたはビット組み合わせである、請求項 35 記載の装置。 40

【請求項 37】前記サービス情報がサービス・パラメータを含む、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。

【請求項 38】前記サービス情報がサービス提供に関連付けられる満了情報を含む、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。

【請求項 39】前記満了情報が満了時間または寿命フィールドである、請求項 38 記載の装置。

命化するために使用される、請求項 38 記載の装置。

【請求項 41】前記プロトコル資源マネージャが満了したサービスを除去する、請求項 40 記載の装置。

【請求項 42】前記トランシーバがユーザ・データの伝送のためにも使用される、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。

【請求項 43】前記サービス情報が MAC アドレスなどの装置識別子を含む、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。

【請求項 44】前記サービス情報が宛先情報を含む、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。

【請求項 45】前記プロトコル資源マネージャが、その前記タイムアウト値  $T_A$  を低減することにより、サービス情報を速やかに送信するようにすることにより、前記トランシーバの伝送確率分布に注意を払う、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。

【請求項 46】前記プロトコル資源マネージャがハードウェアまたはソフトウェア、或いはそれらの組み合わせにより実装される、請求項 24 または請求項 25 記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線ローカル・エリア・ネットワーク、及びこうしたネットワークを形成する装置間の通信に関する。より詳細には、本発明は、無線ローカル・エリア・ネットワーク内の装置がそれらのサービスを通知する、または他の装置により提供されるサービスを発見することを可能にする通信技法に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータ端末及び周辺装置は、劇的に小型化し、可搬的となった。パーソナル・コンピュータ及び周辺装置は、仕事場の机上に載置するのに十分に小さい。更に小型のものに、ラップトップ・コンピュータ及びノートブック・コンピュータがある。運送トラックなどの車両内に搭載されるのに十分小さなコンピュータ端末が存在する。更に小型のものにハンドヘルド端末があり、これらは一般にその携帯性により、ユーザが片手で端末を持ち運び、もう一方の手でそれを操作することができる。ケーブルまたはファイバによる前記装置の物理接続には、幾つかの欠点があり、それらには例えば、ケーブル長の制限による構成制限、コンピュータ上の限られたポート数、従って接続可能な周辺装置の数の制限、或いはハードウェア装置の厄介な再構成などが含まれる。コンピュータ上の限られた数のポートが、実際には周辺装置の数を制限しない幾つかのケーブルまたはファイバ・ベースの通信システムが存在する。イーサネットは、ケーブルが共用媒体として使用される通信システムの例である (他の例にはトークン・リング、FDD

DB (分散キュー・デュアル・バス) がある)。

【0003】装置が小型化するほど、固定の物理接続を無線臨時接続 (例えば人体ネットワーク、無線周波接続、または赤外線接続) により置換することが重要となる。なぜなら、コンピュータ端末、周辺装置、及び他の装置をケーブルまたはファイバにより物理的に接続することは、ユニットを小型化することにより得られる効果を多大に低減するからである。装置が移動され、ある領域から出たり入ったりする場合、臨時接続が要求される。用語“臨時 (ad-hoc)”は頻繁なネットワーク再構成の必要性を指し示す。

【0004】ローカル・エリア通信は、パーソナル・ローカル・エリア・ネットワークと呼ばれるものに急速に発展しつつある。これはローカル・ピアまたはサブシステム間の通信のためのネットワークである。これらの種類のネットワークを、ここではローカル・ネットワークと呼ぶことにする。無線通信はこうしたローカル・ネットワークでは、特に重要である。こうしたローカル・ネットワークのピアまたはサブシステム間の通信を目的とする、既知の異なる無線通信アプローチが存在する。

【0005】ローカル・ネットワークの典型的な例は、パーソナル・エリア・ネットワーク (PAN) であり、これはマサチューセッツ工科大学 (MIT) メディア研究所の2つの研究グループ間の業績により誕生した。PAN技術はごく僅かな電流を用いて、ユーザの識別及び他の情報のある人から別の人に、或いは自動車、公衆電話、自動預金支払機 (ATM) などの様々な日常物にさえも伝送する。情報は、厚いクレジットカード・サイズのPAN送信機及び受信機内に配置されるマイクロプロセッサを介して転送される。次にデジタル・データが、微小の外部電界を介して送信または受信される。小信号が人体の自然塩分により伝導され、気付かれることなく、情報を人体を通じて伝達する。人体の自然塩分は、人体を電流の優れた導体にする。PAN技術はこの導電性を利用する。低周波及び低電力の信号は、個人に符号化される情報が人体を超えて伝達されず、人体と接触するある物または誰かによってのみ受信されることを保証する。情報が現在伝送されるスピードは、2400ボー・モデムに等価である。理論的には、この方法により400000 (すなわち400k) ビット/秒が伝達され得る。PANは固定のケーブル接続などを要求しない臨時人体ネットワークの典型的な例である。

【0006】PAN技術はビジネス、医療、小売り、及び個人分野においてさえ、潜在的なアプリケーションを有する。例えばビジネス仲間は、握手を交わしながら電子名刺を交換する。企業の機密装置は、自動的にユーザをコンピュータ・システムにログオン及びログオフし、地下鉄通勤者は回転式改札を通過することにより、乗車運賃を支払う。PAN技術により、人々は自身の医療フ

緊急医師による即時アクセスが可能となる。或いは、呼び出しカード番号が自動的に財布から公衆電話に送信され得る。また、ATM及び自動車はそれらの所有者が近づくとき、即時所有者を識別することができる。別のアプリケーション分野は、売買に参加するために立合場で素早く且つ確実なログオン及びログオフを要求する商人に当てはまる。CDプレーヤ、テレビ及びトースタなどの家電機器でさえも、PAN技術の使用により、個人の嗜好及び味覚を識別し、それらに適応することができる。PANネットワークは通常ポイント間通信であり、そこでは人体が同報通信媒体として作用する。

【0007】GTE社は、セルラ電話、ページャ、及びハンドヘルド・パーソナル・コンピュータ (PC) などの移動装置をターゲットとする、お互いの対話にとって好適な短距離無線周波 (RF) 技術を開発した。GTE社の技術は暫定的に、ボディLAN (ローカル・エリア・ネットワーク) と命名される。ボディLANの元々の開発は、様々な装置に接続された配線付きベストを介するものであった (これがボディLANの名前に由来する)。これが数年前にRF接続へと進歩した。

【0008】ゼロックス社は、PARC TABと呼ばれるハンドヘルド・コンピュータ装置を開発した。PARC TABは携帯式であるが、既知のロケーションを有するベース・ステーションを介して、オフィス・ワークステーションに接続される。PARC TABベース・ステーションは建物のあちこちに配置され、固定の配線式ネットワークに配線される。PARC TABシステムは、建物レイアウトの所定の知識、及び様々なベース・ステーションの識別子を用いることにより、最も強いベース・ステーション信号により、自身がどこにあるかを決定する。PARC TAB携帯装置は無線インタフェースを有する。PARC TABシステムは、PARC TAB携帯装置が常にネットワーク構造基盤に接続されているものと仮定する。各PARC TAB装置のロケーションは、常にシステム・ソフトウェアに知られている。ベース・ステーションは領域を確立し、電源に接続される。PARC TAB通信システムはスタック型トポロジを有する。

【0009】異種のPC装置間のデータ通信を標準化するために、エリクソン、IBM、インテル、ノキア (Nokia) 及び東芝を含む幾つかの会社が、コンソーシアムを確立し、様々な移動装置の急増から生じる問題を解決するための単同期プロトコル (ブルートゥースと呼ばれるコード) を作成した。多くの他の採用会社が存在する。提案された解決策は、エンドユーザが彼らのオフィスに入るときに、移動装置を自動的に同期させる。ワイヤレス短距離無線を介して、継ぎ目の無い音声及びデータ伝送を可能にすることにより、ブルートゥース技術はケーブルを必要とすることなく、ユーザが様々な装置を

ータ、移動電話及び他の移動装置の通信能力を拡大する。ブルートゥース動作環境はまだ完全に定義されていないが、IrDA（赤外線データ・アソシエーション）仕様及び拡張赤外線（Air）仕様との類似点があるものと期待される。多分ブルートゥースに盛り込まれるであろう他の態様は、IEEE規格802.11、及び欧州電気通信規格協会（ETSI）により公布されたIEEE 802.11 PER LANに由来するであろう。

【0010】ブルートゥース無線技術は、固定のネットワーク構造基盤から離れて存在する接続装置の、小規模で専用の臨時グループを形成する機構を提供する。ブルートゥースは、マスタ・ユニットと、同一のネットワーク・セグメント内のスレーブ・ユニットとを区別し、前者はそのクロック及びホッピング・シーケンスが、他の全ての装置を同期するために使用される装置である。換言すると、ブルートゥース・アプローチは集中化される。照会ベースの発見技法が、未知のアドレスを有するブルートゥース装置を見出すために使用される。照会はまた、レジストリ・サーバにおいて集中化される。故障の中央ポイントが存在することは、こうした集中型アプローチの欠点である。こうしたシステムの別の欠点は、分散技法よりも多くのオーバーヘッドが要求されることである。こうしたシステムの主問題は、単一のレジストリ・サーバを突き止めることにあり、それが消えた場合にどうすべきかにある。無作為の2つの装置が互いに遭遇する場合、それらは最初にお互いの存在を認識し、次にどちらがレジストリ・サーバかを決定し、続いてそれらの通信の作業に取りかからねばならない。オーバーヘッドの増加を生じるのは、リーダーのこの頻繁な選択及び再選択である。別の方法は、ユーザが常にある装置を身につけて持ち運んでいるものと期待し、それを常にリーダーとすることである。しかしながら、これは常に現実的な選択とは限らない。更に詳細については、Haartsen, Allen, Inouye, Joeressen及びNaghshinehにより、“Bluetooth: Vision, Goals, and Architecture”, the Mobile Computing and Communications Review, Vol. 1, No. 2 (ACM SIGMOBILE発行)で述べられている。

【0011】ホームRF（共用無線アクセス・プロトコル（SWAP）にもとづく）は、装置を接続するために使用され得る動作環境の別の例である。ホームRFワーキング・グループは、家庭内または周辺のPCと、家電製品との間の無線デジタル通信のための開かれた業界仕様を確立することにより、広範囲に渡る相互運用可能な消費者製品のための基礎を提供するために結成された。ワーキング・グループには、パーソナル・コンピュータ、家電製品、周辺装置、通信、ソフトウェア、及び半導体業界からの主要企業が含まれ、SWAPと呼ばれる家庭における無線通信のための仕様を開発中である。ホームRF SWAPシステムは、音声及びデータ・トラ

及びインターネットと相互運用するように設計される。すなわち、これは2400MHz帯で動作し、デジタル周波ホッピング・スプレッド・スペクトル無線を使用する。SWAP技術は既存のコードレス電話（DECT）及び無線LAN技術の拡張から導出され、ホーム・コードレス・サービスの新たなクラスを可能にする。これは対話音声及び他の時間に厳格なサービスの転送を提供する時分割多重アクセス（TDMA）・サービスと、高速パケット・データの転送のためのキャリア検知多重アクセス/衝突回避（CDMA/CA）サービスの両方をサポートする。SWAPシステムは臨時ネットワークとして、または接続ポイントの制御に従う管理ネットワークとして動作する。臨時ネットワークでは、データ通信だけがサポートされ、全てのステーションが等しく、ネットワークの制御がステーション間で分散される。対話音声などの時間に厳格な通信では、PSTNへのゲートウェイを提供する接続ポイントが、システムを調整するために要求される。ステーションはCSMA/CAを使用し、接続ポイント及び他のステーションと通信する。ホームRFに関する詳細は、ホーム無線周波ワーキング・グループのウェブ・サイト“<http://www.homerf.org>”で見出される。SWAP仕様1.0が参考として本明細書に組み込まれる。

【0012】無線LAN媒体アクセス制御のための前述のIEEE 802.11規格は、電力を節約するためのフィーチャが含まれる。小さなランダム時間オフセットを有する規則的なインタバルで、LANメンバはそれら自身に関する情報だけを同報する。装置は自身が同報を準備中にこうした同報を受信する場合、そのラウンドを同報しない。このように、全ての装置が統計的に均一な分布で、それらの個々の特性を同報する。媒体アクセス制御（MAC）層は、伝送先の特定のアドレスを与えられるので、LANのイメージは常に最新である必要はない。新たに到来した装置または不在の装置が公示されるか、気付かれるまでに、いくらかの時間を要することは、IEEE 802.11で公布されるアプローチの明らかな欠点である。IEEE 802.11によるLANは、集中型のスター型ネットワークである。また、802.11規格は通信特性及び個々の識別に関するだけで、サービスの提供には関係しない。

【0013】移動装置間の臨時の無線通信を可能にする、幾つかの幾分緻密なプロトコル及び技術が存在する。前述のブルートゥース無線技術及びホームRFアプローチは、傑出した例である。全ての最新のプロトコル及び技術は、次のセクションで簡単に述べるように、特定の欠点を有する。

【0014】臨時ローカル・ネットワークにおける継ぎ目の無い接続のために、それぞれの装置は、その近隣装置により提供されるサービスを知る（発見する）ための

置は、それら自身のサービスを知らせなければならない（すなわち公示しなければならない）。ローカル・エリア・ネットワーク内で提供されるサービスの発見及び公示は、好機に実行されなければならない一方、携帯用装置が使用される場合、バッテリー・パワーが節約されなければならない。更にローカル・ネットワークでは、装置が容易に位置を変更できるように、ネットワークへの入力が継ぎ目無く行われることが要求される。装置が臨時ネットワークに出入りするとき、ユーザによる介入が要求されないことが望ましい。例えば構成毎にユーザがボタンを押す必要がある場合、それは骨の折れる作業である。更に、装置が正式な通知無しに、ネットワークを立ち去ることができることが好ましい。

#### 【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、新たな装置を臨時無線ローカル・ネットワークに導入する技法を提供することである。

【0016】本発明の別の目的は、そのサービスをローカル・ネットワークの別の装置に通知する、臨時無線ローカル・ネットワークの装置のための技法を提供することである。

【0017】更に本発明の別の目的は、ローカル・ネットワークの他の装置により提供されるサービスを発見する、臨時無線ローカル・ネットワークの装置のための技法を提供することである。

#### 【0018】

【課題を解決するための手段】本発明は、サービス情報を他の装置と交換する装置に関する。本装置はトランシーバ、処理ユニット、そのローカル・サービス及び他の装置により提供されるサービスに関する情報を記憶するメモリ、及びプロトコル資源マネージャを含む。このプロトコル資源マネージャは、

- a) トランシーバをトリガし、それ自身及び他の既知の装置に関する情報を含むサービス情報を、他の装置に送信するステップと、
- b) タイムアウト値  $T_A$  を選択するステップと、
- c) 装置が最大時間  $T_A$  まで、前記トランシーバにより受信されるサービス情報を傾聴することを保証するステップと、
- d) 前記トランシーバがこうしたサービス情報を受信することなく、 $T_A$  がタイムアウトする場合、前記トランシーバをトリガし、ステップ a) を繰り返すステップと、
- e)  $T_A$  のタイムアウト前に、こうしたサービス情報が前記トランシーバにより受信された場合、受信された前記サービス情報が、それ自身に関する情報を含むか否かをチェックするステップと、
- f) 含む場合、別のタイムアウト値  $T_A$  を選択し、ステップ c) に継続するステップと、

を含む。

【0019】本発明は、2つの装置を含む通信システムにおいて、サービス提供を公示する技法に関する。前記2つの装置の第1の装置は、

- a) それ自身及び他の既知の装置に関する情報を含むサービス情報を送信するステップと、
  - i) タイムアウト値  $T_A$  を選択するステップと、
  - ii) 最大時間  $T_A$  まで、別の装置により送信されるサービス情報を傾聴するステップと、
  - iii)  $T_A$  がタイムアウトするとき、ステップ a) に継続し、それ以外では、別の装置により送信される前記サービス情報が、それ自身（ローカル・サービス）に関する情報を含むか否かをチェックし、含む場合、ステップ i) に継続し、含まない場合、ステップ a) に継続するステップと
- を含む。

【0020】本発明は一般にローカル・ネットワークに関して、特に、ローカル・ネットワーク内の装置がそれらのサービスを通知し、他の装置により提供されるサービスを発見することを可能にする一方、バッテリー駆動式装置のパワー消費を制限する通信技法に関する。本ローカル・ネットワークは通常、ハイブリッド・メッシュ・トポロジを有し、装置が任意の他の装置と通信する。ベース・ステーションまたはマスタ装置は要求されない。例えば、周辺装置は、中継ステーションまたはベース・ステーションを巻き込むことなく、別の周辺装置と通信できる。

【0021】本発明は、公示または発見をメンバーシップ更新と組み合わせる。一般的なアプローチは、装置のグループが交替で、使用可能なサービスのリスト（ここではサービス情報と呼ぶ）を同報（公示）することである。他の公示が示されるときにリセットされる可変の伝送遅延を使用し、これらの遅延の分布を調整することにより、新たな装置が迅速に識別され、不在のマシンを知ることができる。本発明は、固定ネットワーク・インフラストラクチャから離れた接続装置の、小さな専用の臨時グループを形成する機構を提供する。本発明により、無線通信プロトコルと関連して使用され、必要に際してローカル・ネットワークを即時（臨時に）セットアップし、もはや必要とされなくなると、それらをダウンさせる解決策が提供される。本発明によれば、資格のある全ての近隣の装置（ネットワーク化され得る装置）のネットワークがセットアップされる一方、新たな装置がそれら自身の都合で、加入及び退去できる。

【0022】本発明に従い臨時グループを形成する全ての装置は、少なくとも現サービス発見プロトコルがこれらの全ての装置内に実装される限り、（ソフトウェア及びハードウェアの見地から、）必ずしも同一の実装を有する必要はない。



ープとして作用し得る。

【0024】ある装置は装置活動が低下される、省エネ・モードにおかれる。

【0025】少数の伝送だけを利用することにより、バッテリー・パワーを節約することが、本発明の利点である。

【0026】本技法は、ローカル・ネットワークへの入力が、ユーザ介入を要求することなく、継ぎ目無く行われる点で、実装を容易にする。本技法はまた、装置が形式的な通知無しに、ローカル・ネットワークを去ることが10 できる点で、実装を容易にする。

【0027】更に追加の利点として、ローカル・エリア・ネットワークが自動的に、それ自身をあらゆる変化に調整すること、トラフィック・ボリュームが低く維持されること、本発明に従うローカル・ネットワーク内の装置が、リアル・タイムに場所を変更できること、装置が任意にオンまたはオフできる一方、進行中の通信に妨害を課することなく、近隣の他の装置がネットワーク上でその出現/消去をモニタできることなどがある（但し、これらの全ての利点が、本技法の実装において実現15 される必要はない）。

【0028】

【発明の実施の形態】本発明の目的上、ローカル・ネットワークは、相互通信範囲内の少なくとも2つの装置から成るネットワークと定義される。こうしたローカル・ネットワーク内では、装置は配線式ネットワークの必要無しに、互いに通信する。ローカル・ネットワークは、赤外線（IR）、無線周波（RF）、ホームRFまたは他の手段、例えばPANの場合、ユーザの人体により確立される。ローカル・ネットワークは、固定ネットワー20 クへの接続のためのアクセス・ポイントを有する必要がある。ローカル・ネットワークは、他のネットワークから完全に分離されるか、（無線）装置に配線式ネットワークへのアクセスを提供する1つ以上のアクセス・ポイントを含み得る。

【0029】本発明に従い無線ローカル・ネットワークを構成する特定範囲は、実際の実装詳細に依存する。一般に、無線ローカル・ネットワークは、数平方メートル乃至数百平方メートルの通達範囲を有するように説明される。特定の状況の下では、通信範囲は更に広がる。40

【0030】本ネットワーク技法は、例えば倉庫、製造フロア、オフィス、立合場、家庭、自動車及びトラック、飛行機、屋外などで使用され得る。

【0031】ここでは装置を指し示すとき、無線ローカル・ネットワークのメンバである任意の種類の装置が意味される。装置の例には、ラップトップ・コンピュータ、ワークパッド、ノートパッド、パーソナル・デジタル・アシスタント（PDA）、ノートブック・コンピュータ及び他の着用品可能コンピュータ、デスクトップ・コ

ュータ、インターネット端末及び他のコンピュータ・システム、セットトップ・ボックス、キャッシュ・レジスタ、バーコード・スキャナ、POS端末、キオスク・システム、セルラ電話、ページャ、腕時計、デジタル時計、バッジ、及びスマート・カードなどが含まれる。他の考えられる装置には、ヘッドセット、ヒューマン・インタフェース・デバイス（HID）準拠周辺装置、データ及び音声アクセス・ポイント、カメラ、プリンタ、ファックス・マシン、キーボード、ジョイスティック、台所器具、ツール、発煙/発火検知器などのセンサ、及び実質的に任意の他のデジタル装置が含まれる。

【0032】本発明と共に使用され得る着用可能なコンピュータの他の例には、“スマート・ウォレット”・コンピュータ、または衣類など、コンピュータ風のハードウェアを装備された身の回り品がある。“スマート・ウォレット”・コンピュータに加え、着用可能なコンピュータの多数の他の変形が存在する。“ベルト”・コンピュータは、ユーザが動き回る間に、文書をサーフし（surf）15、書き留め、編集することを可能にする変形である。更に別の例は、小学生用のパーソナル・デジタル・アシスタントに匹敵する子供のコンピュータである。子供のコンピュータは宿題を保持し、計算を実行し、子供が宿題を管理することを手助けする。それは他の子供のコンピュータとインタフェースし、共同作業を容易にし、また先生のコンピュータにアクセスして、宿題またはフィードバックをダウンロードする。任意の着用可能または携帯可能な装置、オフィス・ツールまたは装置、家庭用ツールまたは装置、乗り物用システム、或いは公衆用システム（自動販売機、チケット自動販売機、自動預金支払機など）が、本発明の状況において使用され得る。

【0033】本発明はサービス情報の伝送を要求する。装置により処理され得る形式のサービスを記述するために、任意の種類のサービス記述が使用され得る。好適には、伝送が効率的になるように最適化されるサービス記述が使用される。サービス記述は柔軟であり、拡張可能であるべきである。本発明の状況では、サービスのタイプが、いわゆるサービス識別子により示される。このサービス識別子は、例えば、標準タイプのサービスを示す単純なフラグまたはビット組み合わせである。これらの標準タイプのサービスは、こうした単純なフラグまたはビット組み合わせにより識別されるように、予め定義され得る。サービス識別子はまた、提供される1つまたは複数のサービスを識別するのに好適な、任意の他の種類の情報であり得る。サービスのタイプを識別することに加え、特定のパラメータ及びオプション（ここでは簡略化のためにサービス・パラメータと呼ぶ）をセットまたは定義する必要がある。これについて例を挙げて説明する。プリンタは有効範囲内の別の装置に、それぞれのサ

スを提供することを通知する。更に、プリンタは他の装置に、自身が1トレイ内にA4用紙を有し、別のトレイ内にA3用紙を有することを通知したいかもしれない。この情報は、サービス・パラメータの形式で伝送される。更に、特定の伝送を保護するために、セキュリティ・フィーチャが組み込まれ得る。サービス情報の伝送を確実に保証するために、誤り訂正方式が使用され得る。更に、サービス情報が、サービスを提供している装置の種類に関する詳細を含み得る（ここでは単純化のため、装置識別子と呼ぶ）。装置識別子はMACアドレスなど10 である。任意の他の技法を使用することも可能である。これは任意選択である。

【0034】ネットワーク・トポロジ：本技法は、ポイント・ポイント間及びポイント・マルチポイント間接続を有するローカル・ネットワークで使用され得る。幾つかのネットワーク・セグメント（グループ）が確立され、臨時にリンクされる。ネットワーク・トポロジは、本発明のテーマよりも低レベルである。ネットワーク・トポロジの態様については、必要に応じて述べることに15 する。本発明はネットワーク・トポロジとは無関係であり、同報を可能にする任意の種類のネットワーク・トポロジ上で使用され得る。本技法の大半の実装は、メッシュ・トポロジを有する。しかしながら、本技法を例えばスター型またはリング型トポロジにおいて使用することも可能である。

【0035】ネットワーク技術：本技法は、RF、IR、人体ネットワーク（PANなど）などの、任意の種類の無線通信技術に関連して使用され得る。

【0036】好適なものにブルートゥース通信方式があり、これについてはHaartsen, Allen, Inouye, Joeress20 en及びNaghshinchにより、“Bluetooth: Vision, Goals, and Architecture”, Mobile Computing and Communications Review, Vol. 1, No. 2 Mobile Computing and Communications Review is a publication of the ACM SIGMOBILEで述べられている。

【0037】本発明の基本概念は、次のように述べられる。“公示 (advertisement)”は、送信装置が認識するサービスを識別するサービス情報（例えばエントリのリスト）である。公示は、送信装置上に存在する“ローカル・サービス”、及び他の装置上に存在することが送信装置により知られている“リモート・サービス”を含み得る。ここで他の装置との間には、（直接的にまたは別の媒体を介して）通信チャネルが存在することが知られている。サービス情報は満了時間、またはその増減により寿命となる（age out）数に関連付けられる。この満了時間を保守する方法例は、1日の絶対時間を使用し、各公示における伝送時のローカル・クロック値を含むことにより、他の装置が時刻をそれらのローカル・クロック・タイムに調整できるようにすることである。

（例えばエントリのリスト）を公示として送信する（サービス情報は他の既知のサービスを含み得るが、それらのタイムアウト値を更新しない）。装置が公示を送信する確率は、最後の公示が同報（すなわち送信または受信）されたことが知られているので、部分的に時間に依存する。公示は、サービスの最後に知れた満了時間値を含み得る（その過程において、それ自身のサービスの満了時間をセットする）。装置はそのローカル・サービスが間もなくタイムアウトすることを知ると、速やかに公示を送信するように、その同報遅延分布を調整し得る（従って、そのローカル・サービスの満了時間を更新する）。

【0039】本技法は、いかなるマスタ装置またはベース・ステーションも予知しない。本発明によれば、こうしたベース・ステーションは要求されない。本技法は、本技法をサポートする少なくとも2つの装置が存在すれば、どこでも機能する。

【0040】公示が受信（すなわち発見）されるとき、受信装置は受信サービス情報から、使用可能なサービスの内部リストを更新する。これは既に知られているサービスのタイムアウトの更新と（すなわち、ローカル・エントリの時刻をより早い値にセットし、リモート・エントリの時刻を後の値にセットする）、新たなサービスのエントリの追加を含む。これは満了したエントリを除去する良い機会である。

【0041】本技法は、通常の装置が大概是傾聴している点で、非対称である。これは有利である。なぜなら、公示の受信（発見）は、活発に公示を送信するよりも少ないバッテリー・パワーを消費するからである。非対称性は、通常の装置が自身の公示を送信するよりも頻繁に、他の装置から公示を受信することを意味する。傾聴状態の装置は、必ずしも常時傾聴する必要はない。パワーを節約するために、例えば非接続装置は周期的に、他の装置からの公示を傾聴する。

【0042】パワーを節約するために本技法が使用される例として、複数のバッテリー駆動式装置を有するネットワーク、及びパワー・グリッドに接続されるネットワークについて考えてみよう。バッテリー電源を有する装置（ここでの例ではパワー・グリッドに接続される装置）が、公示の受信（発見）と送信との間に、5秒の平均時間を有し、他の装置が7秒の平均時間を有する場合、ほとんどの伝送はパワーの犠牲に余裕がある装置から到来する。他の装置はそれらのエントリが満了に近づいていることを知るので、それらの伝送確率分布を変更し、公示を速やかに送信するようにする。このように、他の装置は時々送信するだけであり、バッテリー・パワーを節約する。しかしながら、それらがネットワークから除去されると、（それらがもはやそれらのエントリの満了時間を更新しないために、）それらの不在が見落とされる。

更新が送信されなければならない頻度についても、パワー要求と、特定の装置がローカル・ネットワークを去ると予想される頻度とを均衡化するように調整され得る。

【0043】本発明に従うシステムは、少なくともサービスの公示または発見に関する限り、完全に分散される。なぜなら、いかなる他の装置よりも重要な装置が存在しないからである。ローカル・ネットワーク区分または1つの装置の損失は、ネットワークの頑強性に影響しない。新たな装置は、新たなネットワーク・セグメント内で使用可能なサービスの完全なリストを即座に受信（発見）する。これは、新たな装置が自身が新たなセグメントに入力したことを悟る前に発生し得る。これは装置がエリア（セグメント）から立ち去った時、または入力した時を、メンバシップ・アルゴリズムが検出する必要がないので、利点である。このことはその状態をその環境に無関係にし、アルゴリズムの実装を大変容易にする。

【0044】無線LAN媒体アクセス制御のためのIEEE 802.11規格は、電力を節約するためのフィーチャを有する。この規格に従えば、IEEE 802.11 LANメンバは、小さなランダム時間オフセットを有する規則的なインタバルで、それら自身に関する情報を同報する。これらのLANメンバは、それら自身に関する情報だけを同報し、他の装置により提供されるサービスに関する情報は公示しない。IEEE 802.11 LANメンバは、自身が同報を準備中にこうした同報を受信する場合、そのラウンドを同報しない。このように、全ての装置が統計的に均一な分布で、それらの個々の特性を同報する。本アプローチは、公示が不均一な統計分布で発生する点で、異なることに注意されたい。換言すると、公示を送信した確率を時間の関数として述べる場合、他の公示が送信されないと仮定すると、本技法は必ずしも全ての装置に対して、同一の曲線を生成しない。所与の“公示サイクル”の間に、任意の特定の装置が公示を送信する確率は、IEEE 802.11ネットワーク内で動作するn個の装置に対して、 $1/n$ であるが、本発明に従うネットワーク内で動作する各装置の場合、異なり得る。これは興味深いフィーチャである。なぜなら、弱い装置すなわち有効パワーの小さな装置が、少ない頻度で公示することを可能にするからである。

【0045】IEEE 802.11 MAC層は、自身の伝送先の指定装置アドレスを与えられるので、LANのイメージは、現アルゴリズムほどタイムリである必要はない。主な違いは、現アルゴリズムでは、完全なリストがより迅速に新たな到着者に伝達され、不在の装置がより迅速に識別されることである。

【0046】以下では、図1に関連して、本技法の典型的な実施例（第1の実施例）について述べる。この図では、本発明が実装される装置10のコンポーネントの概

1を介して、情報を別の装置に送信する送信機13と、入力チャネル22を介して、情報を別の装置から受信する受信機14とを含む。本実施例では、2つのチャネル21、22が示される。これらのチャネルは、例えばIR、RFまたは人体ネットワーク・チャネルなどの、任意の種類チャネルである。これらのチャネルは同一である必要はない。出力チャネル21が赤外線（IR）チャネルであり、入力チャネル22がRFチャネルであってもよい。

【0047】送信機13及び受信機14は、媒体アクセス制御（MAC）ユニット12と通信する。MAC層は、国際規格（例えばA. S. Tannenbaumによる書物“Computer Networks”で述べられるISO/OSI（開放型システム相互接続）参照モデルを参照）により定義され、MACユニット12はMAC層を制御するために通信システムで使用される従来のユニットである。MAC層は論理区分であり、同一の物理装置上のメタ・データ・プロトコル資源マネージャ11において実装されるプロトコルの他の部分から、論理的に分割される。MACユニット12は衝突を検出または回避するために使用され得る。本実施例では、MACユニット12が同報パケットを送受信するために使用される。装置10は電源15を有する。本実施例では、パワーがバッテリーにより供給される。同様に、パワーは電源プラグ、太陽電池などを介しても提供され得る。電源は装置10のコンポーネントにパワーを供給する。簡略化のため、図1では、それぞれの配線またはケーブルは示されていない。

【0048】メタ・データがメタ・データ・プロトコル資源マネージャ11からMACユニット12に供給される。“メタ・データ”は、アプリケーションにとって有用な“ユーザ・データ”とは対照的に、プロトコル及びサービスに関する情報を指し示す。本状況においては、メタ・データは主にサービス（例えばサービスのリストの形式で提供される）を指し示す。メタ・データ・プロトコル資源マネージャ11は、メモリ16及び中央処理ユニット（CPU）17に接続される。資源マネージャ11は、アプリケーション・プログラミング・インタフェース（API）19を介して、高位プロトコル・ブロック18、アプリケーション23、またはサービス24などの他のユニットと通信する。図1では、ユニット18、23及び24は、本技法が多数の異なるプロトコル、アプリケーション及びサービスを可能にすることを示すために表される。これらのプロトコル、アプリケーション、及びサービスは、本技法の上で構成される。

【0049】MAC 12及び資源マネージャ11は、論理構成体である。それらは別々の装置上で実装され得るが、メモリに記憶されるプログラムに同様に組み込まれ得る。プログラムに組み込まれると、装置10は前述のプログラムを含むことを除き、他の通常の装置と物理的

理され、装置 10 に本発明に従うステップを実行させる命令を含む。

【0050】MAC ユニット 12 はまたライン 20 を介して、通常のデータ（ここではユーザ・データと呼ぶ）を受信する。資源マネージャ 11 は、本サービス交換の少なくとも一部を実装し、サービスがメタ・データ（サービス情報）の交換により、便利に発見され、突き合わされることを可能にする。ユーザ・データの実際の伝送は、従来通りであって良い。

【0051】類推をするために、公衆電話について考えてみよう。受話器を持ち上げると、トーンが交換機に送信され、リモート・ユニット（公衆電話）との通信を管理するために、交換機に交換局のトランシーバを予約させる。ユーザがお金を電話に投入すると、追加のトーンが交換機に送信され、金額を識別する。これらのトーンは特殊なトーンを用いて認められる。この情報にもとづき、サービス接続が形成される。ユーザ・データ（ユーザの宛先電話番号）もまた特殊なトーンを使用するが、これらは基礎となる請求システムなどとは関係無く、全ての電話に共通な異なる（高レベル）プロトコルの一部である。これはユーザ・データであり、アナログ音声伝送がそれに続く。呼び出しの終りに、交換機からの追加のトーンが電話機にお金を飲み込むように指示する。ユーザはこのプロトコルがどのように作用するかを意識しない。それに関する重要なことは、正しい金額が請求され、接続が確立されることだけである。

【0052】同様に、本サービス（資源）発見技法は、ユーザ・データと同一の通信チャネルを使用するが、使用可能なサービスにより実際に使用される情報（ユーザ・データ）を送信するのではなく、それらのサービスに関する情報（メタ・データ、サービス情報）を送信する。情報は通常、宛先情報をラベル付けされるパケットとして転送される。この情報がパケットを資源可用性に関するものとしてマークすると、それらは資源マネージャ 11 を通じて経路指定される。パケットがユーザ・アプリケーションとしてマークされると、それらはライン 20 を介して資源マネージャ 11 をバイパスし、直接アプリケーション 23、サービス 24、及び高レベル・プロトコル 18 に達する。

【0053】サービスとアプリケーションとの間には、明らかな区別は存在しない。サービスのあるものはアプリケーションであるが、全てのアプリケーションがサービスである訳ではない。換言すると、サービスはアプリケーションのサブセットである。

【0054】当業者であれば、図 1 に示される装置 10 が、本発明を実現する装置の 1 例であり、装置 10 の様々な要素の構成及び構築が、周知のハードウェア及びソフトウェアを使用することが理解できよう。当業者であれば、本発明の趣旨及び範囲から逸れることなく、図 1

更及び変化が可能であることが理解できよう。

【0055】本発明に従うアルゴリズムについて、以下で述べる。このアルゴリズムの態様が、フロー図の形式で示される。フロー図に示される特定のステップは、必ずしも所与の順序で実行される必要はない。本アルゴリズムは、データ公示をメンバシップ更新と関連付ける。一般的なアプローチは、装置グループの装置が交替で、使用可能なサービスに関する情報を含むサービス情報を同報する。可変の伝送遅延  $T_i$  を使用することにより、別の公示同報が示されるときに、ランダム伝送遅延を用いてリセットされる可変の伝送遅延により、これらの伝送遅延の分布を調整し、新たな装置を迅速に識別し、不在のマシンを知ることができる。

【0056】本技法は、より優れたパワー可用性を有する装置（例えば電源に接続される装置）が、公示を他の装置よりも頻繁に同報するように実装される。これにより、バルク伝送要求がより優れたパワー可用性を有する装置にシフトされ得る。

【0057】サービス公示プロセス：公示は、送信機が認識するサービスに関する情報を含むメッセージであり、送信装置上に存在する“ローカル・サービス”（送信機により提供されるサービス）と、他の装置上に存在する“リモート・サービス”を含む。サービスに関する情報は、例えばエントリのリストの形式で伝送され、それぞれのサービスを識別する。エントリは満了時間に関連付けられる。この満了時間を保守する方法例は、1 日の絶対時間を使用し、各公示における伝送時のローカル・クロック値を含むことにより、他の装置が時刻をそれらのローカル・クロック・タイムに調整できるようにすることである。

【0058】図 2 乃至図 7、及び図 8 及び図 9 に関連して、典型的な実施例について述べることにする。本発明に従い、2 つの装置 A 及び B を有するローカル・ネットワーク 30 が、図 2 に示される。装置 B から装置 A への無線リンク 34、及び装置 A から装置 B への無線リンク 35 が存在する。単純化のため、これらの 2 つの装置 A 及び B だけが、ローカル・ネットワーク 30 内に存在すると仮定する。各装置は、サービス情報を記憶する手段を含む。本実施例では、サービス情報はリスト 31 及び 32 の形式で記憶される。図 3 乃至図 7 は、ステップのシーケンスを示す。  $t=0$ （図 3）において、装置 A のサービス・リスト 31 は、ローカル・サービス  $A_1$  及び  $A_2$  に関する情報だけを含む。装置 A には、リモート・サービスは知られていない。この時点では、装置 B のサービス・リスト 32 だけが、ローカル・サービス  $B_1$  に関する情報を含む。この実施例では、絶対時間フィールドが各サービスに割当てられる。この時間フィールドは、ローカル・サービスが満了しようとしているか否か、及び他のサービスが満了したか否かをチェックする

われかけているか否かを検出するために使用され得る

(例えば有効範囲から移動して、ローカル・ネットワーク 30 から除去されたことによる)。この例では、装置 B の第 1 の伝送遅延が  $T_1 \leq m$  として、ランダムに選択される ( $m$  は B により、そのサービスのために選択された満了時間である)。ここではしばしば、 $T_1$  の値の選択を、“新たな遅延  $T_1$  の選択”と呼ぶが、 $T_1$  は絶対時間値  $t$  及び  $t_1$  などと比較される。値  $T_1$  が時間値と比較されるこれらのケースでは、それは選択された実際の遅延と、それが選択された時刻との加算から生じる時間、すなわち遅延の終了時刻を指し示す。サービスの満了時間は、この例では  $m$  及び  $k$  として参照されるが、これらはある装置により提供される全てのサービスに対して、同一である必要はなく、むしろ同一でない方が多い。これらの値は、装置の期待される移動性に依存し、要求される再伝送の回数に影響する。伝送間の時間は、提供されるサービスの最も短い満了時間よりも短かくできない (そうでないと、そのサービスはクライアント装置において保持されるリスト内で満了し得る)。このステップは、図 9 のステップ 50 により示される。装置 B はクロックを有し (またはクロック信号またはクロック情報を受信する)、時刻をチェックする (ステップ 51 参照)。  $t = t_1 \geq T_1$  の場合、装置 B はステップ 52 に示されるように、サービス情報をチャネル 35 を介して同報する。別の装置 (例えば装置 A) からの同報が、  $t = t_1$  に達する以前に受信された場合、図 9 のループ 53 により示されるように、新たなランダム伝送遅延  $T_1$  が装置 B により選択される。

【0059】装置 B はサービス情報をパケットまたはフレーム 33 の形式で同報する。この同報は、時刻  $t = T_1$  に達した直後に発生する。この例では、図 4 に示されるように、同報が  $t = t_1$  において発生するように仮定される。パケットまたはフレーム 33 は、少なくとも装置 B により提供されるサービスのタイプまたは種類に関する情報、及び関連満了時間  $m$  を含む。

【0060】装置 A は伝送遅延  $T_1 > t_1$  を選択したものと仮定する。これは装置 B が同報を開始するとき、装置 A が傾聴状態 (図 8 のステップ 40) であることを意味する。  $t \geq t_1$  において、装置 A はパケットまたはフレーム 33 を受信する (ステップ 41)。図 5 及び図 8 のステップ 42 で示されるように、装置 A は  $t = t_1$  において、それ自身のサービス・リスト 31 を更新する。このサービス・リスト 31 は今度、ローカル・サービス  $A_1$  及び  $A_2$  に関する情報の他に、リモート・サービス  $B_1$  に関する情報も含む。サービス・リスト同報の受信に対する、装置 A による正規の応答の一部は、次の同報  $T_1$  のために、その時刻をリセットすることである。パケットまたはフレーム 33 により受信されたサービス情報を処理するとき、装置 A はこのパケットまたはフレーム内

をチェックし (ステップ 43)、この情報を新たな  $T_1$  の選択に反映させる。この例では、これが当てはまらない (すなわち存在しない) ので、装置 A は当てはまる場合に選択される値よりも、(平均的に) 早い新たな  $T_1$  を選択する。この例では、 $T_1$  として選択される新たな値は、 $t_1$  において満了する。この例では、サービス  $A_1$  及び  $A_2$  が、予め定義された方法により選択される時刻  $k \leq T_1$  において満了する。サービスの満了は、それ以後は他の装置が、それらの内部の送信タイマ (ここでは  $T_1$  及び  $T_2$ ) との比較から、もはやそのサービスを使用しようとせず (すなわちそれがもはや使用可能でないと想定する)、また自身が公示を生成する前に、どのくらい公示を待機するかを決定する時間を反映する。このステップは図 8 のステップ 44 に示される。装置 A により発行される同報が、図 6 に示される。パケットまたはフレーム 36 は、装置 A 及び B により提供されるサービスに関する情報を含む。パケットまたはフレーム 36 は、チャネル 34 を介して、装置 B に送信される。装置 A が同報を開始するとき、装置 B は傾聴状態であると想定される (図 8 のステップ 40)。図 7 及び図 8 のステップ 42 で示されるように、装置 B は  $t = t_1$  において、それ自身のサービス・リスト 32 を更新する。サービス・リスト 32 は、ローカル・サービス  $B_1$  に関する情報に加え、リモート・サービス  $A_1$  及び  $A_2$  に関する情報を含む。パケットまたはフレーム 36 により受信されるサービス情報を処理するとき、装置 B はこのパケットまたはフレーム内に、それ自身のサービスに関する情報が存在するか否かをチェックする。この例では、これが当てはまる (すなわち存在する) ので、装置 B は通常の (事前定義) 範囲から新たな  $T_1$  を選択し、再度同報するまでに、この伝送遅延の満了を待機する。装置 B のローカル・サービスが満了しようとしている場合、装置 B は例えば短縮された (すなわちより早い) 時間範囲から、低減された伝送遅延  $T_1$  を選択することにより、速やかに同報する。それ以外では、伝送遅延  $T_1$  は通常の (事前定義) 時間範囲からランダムに選択される。これは図 8 のステップ 45 により概略的に示される。

【0061】公示が受信 (発見) されるとき、受信装置は使用可能なサービスの内部リストを、受信リストから更新する。これは既に知られているサービスのタイムアウトの更新と (例えば、ローカル・エントリの時刻をより早い値にセットし、リモート・エントリの時刻を後の値にセットする)、新たなサービスのエントリの追加を含む。これは満了したエントリを除去する良い機会である。

【0062】サービスの除去が、図 10 及び図 11 乃至図 13 に関連して述べられる。同報が受信されるとき (図 10 のステップ 60)、前述のように、サービスのリストが更新される。更新は図 10 のステップ 61 に示

されたと仮定しよう。この時、ローカル・ネットワーク 30 は、図 11 に示されるように、装置 A だけを含む。装置 A は矢印 34 により示されるように、まだ同報を送信しているかもしれないが、同報は他の装置からは受信されない。時刻  $t = t_0$  において、装置 A は図 12 に示されるサービス・リスト 31 を保持する。この例では、このリスト 31 は図 5 のリストと同様であり、ローカル・サービス及びリモート・サービスを含む。リモート・サービス B<sub>1</sub> は満了時間  $m$  を有する。この満了時間は、暫く同報を送信していない装置のエントリ、及び更新されなかった他のリモート・サービスのエントリを除去するために使用される。 $t = t_0$  (ここで  $t_0 > m$ ) において、装置 A のサービス・リスト 31 は、エントリまたはリモート・サービス B<sub>1</sub> を除去することにより更新される。結果のサービス・リスト 31 が図 13 に示される。サービス・リスト 31 内には、もはや装置 B のサービスが存在しないので、装置 A は装置 B がもはや使用可能でないと想定する。この理由は、装置 B がネットワーク 30 から立ち去ったか、パワーダウンしたか、リンクが中断またはダウンしたか、或いは (装置 B は依然ネットワーク 30 に接続されているが) 何か他の理由で、装置 B がサービス B<sub>1</sub> の提供を丁度停止したことなどである。

【0063】本発明によれば、公示を送信した装置に回答するために、それぞれの伝送が受信されたことを示すフィードバックは要求されない。見失われつつある装置は、そのサービスの満了時間を更新したリストを同報しなくなるため識別可能であり、それが図 8 のステップ 43 または 44 で検出される。次に、装置 B がそのリストを送信する。見失われる装置のサービスは、その装置により提供されるサービスに関連付けられる満了時間が満了する場合、タイムアウトする。同様に、見失われる装置のサービスは、その装置のサービスに関連付けられるカウンタを減分 (または増分) することにより、寿命化する。

【0064】各装置は時々、それ自身のエントリのリストを公示として送信する。装置が公示を送信する確率は、最後の公示が同報 (すなわち送信または受信) されたことが知られているので、部分的に時間に依存する。これらのサービス・リストは、全てのサービスの最後に知れた満了時間値を含み得る (その過程において、それ自身のサービス満了時間をセットする)。装置がそのローカル・サービスが間もなくタイムアウトすることを知ると、装置は速やかに公示を送信するように、その同報遅延分布を調整し得る (そのローカル・サービスの満了時間を更新する)。

【0065】公示が受信されると、受信装置は受信サービス情報から、使用可能なサービスの内部リストを更新する。これは既に知られているサービスのタイムアウトの更新と (例えば、ローカル・エントリの時刻をより早

セットする)、新たなサービスのエントリの追加を含む。

【0066】図 4 及び図 6 は、本発明に従うフレームまたはパケットの概略を示し、これはローカル・ネットワークの装置により、有効範囲内の他の全ての装置にサービスを通知するために伝送される。衝突を回避するために使用される MAC 技法に応じて、例えばフレームまたはパケットは、MAC 層ヘッダを含み得る。MAC 層ヘッダは標準化されており、周知である。MAC 層ヘッダは、データ・パケットのソース及び宛先を識別する情報を含み得、更に (セキュリティ制御、媒体アクセス管理などのための) 他の情報フィールドを含み得る。1 つのサービス通知は、複数の MAC パケットに渡り広がり得る。

【0067】本発明の別の実施例について次に述べる。使用可能な腕時計、デスクトップ・コンピュータ、及びカー・ラジオを含む状況について考えてみよう。これらの装置はユーザにより制御される。本実施例では、腕時計は 20 秒乃至 30 秒毎に正常に公示を送信し、デスクトップ・コンピュータは 5 秒乃至 10 秒毎に、そしてカー・ラジオは 15 秒乃至 25 秒毎に公示を送信する。単純化のため、各サービスの満了時間は 1 分とする。

【0068】A. ユーザが就寝中で、何時間もの間、腕時計はいかなるサービス公示も見えていない。そのリスト内の全ての外部サービスが満了している。腕時計は周期的な公示を送信しており、何も受信していない。デスクトップ・コンピュータは私室内で未接続であり、同一の状態である。実施例のあるものは、これらの長期の切断期間の間に、公示間の遅延を増加するように選択し、他の実施例はこれらの期間の間に、(省エネのために) 空リストを送信するように選択し得る。

【0069】B. ユーザが起床し、私室に行き、電子メール及びニュースをチェックする。結局、公示が腕時計またはデスクトップ・コンピュータのいずれかから送信される。他はこれを受信し、それ自身の再送信タイマをリセットし、自身のサービスがリストから消えつつあることに気付くことで、普通よりも早い範囲から、新たな値を選択する。例えば、コンピュータが最初に送信する場合、腕時計は 15 秒後に送信するように、それ自身をリセットする。コンピュータは自身のタイマを 5 秒乃至 10 秒の範囲内のどこかにリセットするので、腕時計は自身のサービスを含まない別のリストを受信する。今度、腕時計は 7 秒後に同報するように選択し得る。コンピュータが前の同報の 9 秒後に同報するように選択すると、腕時計はこの競争に勝ち、コンピュータは腕時計のサービスに気付く。

【0070】C. コンピュータは通常、腕時計よりも小さなタイムアウトを選択するので、5 秒乃至 10 秒毎に、それ自身のサービス及び腕時計のサービスの両方を



腕時計はそのサービスが満了に近づいていることに気が付き、最終的にコンピュータをタイムアウトに打ち負かすまで、より小さな再伝送タイムアウトを選択し始め、それ自身及びコンピュータの両方のサービスを有するリストを送信し、自身のサービスの満了時間を更に1分ほど先に更新する。

【0071】D. 電子メールを読出すと、ユーザは非常に近い将来の約束を把握し、自動車に入る。自動車が始動するとき、腕時計はカー・ラジオに気付く。多分、腕時計はこれらの2つの間で最初に送信する。送信リストは依然コンピュータのサービスを含み得、それらがまだ満了していない場合でも、コンピュータがもはや更新を送信するために居合わせないので、サービスは、腕時計により実際に受信された最後の公示から6秒後に満了し、もはや混乱を引き延ばすことはない。腕時計及びラジオは最終的に安定状態に達し、交互に同報する。ラジオは通常より小さなタイムアウト値を選択するので、より頻繁に同報するが、腕時計は時々より早い時間を選択するので、どちらかが例えば20秒毎に、サービスの両方のセットを有するリストを送信する。

【0072】E. 最終的に、ユーザは会議に到着し、自動車を降りる。約6秒後、両方のリストが他方のエントリを満了し、2つの装置は再度自身のサービスだけに気付く。

【0073】この実施例は、本発明の目的を示し、異なる装置によるサービス情報の交換方法を示すものである。

【0074】本発明は以下で示すように、全ての種類の装置間で情報を転送するために使用され得る。例えば、多くの人々が、例えばセルラ電話、ページャ、パーソナル・デジタル・アシスタント、及びデジタル時計などの複数の電子装置を持ち運ぶ。これらの各々が本技術を装備される場合、ユーザはページを受信し、自分呼び出す人の名前を自分の腕時計上に表示させ、単にセルラ電話上の送信ボタンをタッチすることにより、その人に電話することができる。例えばPANの使用により、ページャは電話番号をユーザの人体を通じて、PDAに送信し、PDAは名前を見出し、それをユーザの腕時計に送信する。こうした自動化は、特に運転状況において、正確さ及び安全性を増加させる。本発明は様々なサービスに関する情報を交換する手段を提供し、前述した例の基礎を築くものである。

【0075】本技法の別のアプリケーションは、握手の間に交換される電子名刺など、2人の人間により持ち運ばれる電子装置間で、単純なデータを受け渡すことである。本発明によれば、2つの電子装置がユーザ・データの形式で名刺情報を交換する前に、それぞれのサービス情報及びサービス・パラメータ（例えば名刺上に含まれるフィールドなど）が交換される。

ビジネス・トランザクションを自動化及び保護するために、公衆電話にユーザを自動的に識別する本発明に従う手段が装備される。ユーザはもはや、呼び出し番号及びPINを入力する必要がない。本技法のアプリケーションは、関連する装置間のサービス情報の交換を多大に単純化し、公衆電話に、ユーザにより持ち運ばれる装置により提供されるサービスに関して通知する。また、その逆も可能である。これはユーザにとって呼び出しを容易且つ便利にする。

【0077】本発明に従う技法はまた、移動電話を介してユーザに、電子メールが彼らのモバイルPCにより受信されたか否かを警報するために使用され得る。これは、このモバイルPCがそのキャリング・ケース内にある間にも有効である。PCが電子メール・メッセージを受信すると、警報が移動電話上で鳴る。この時、入来電子メールを即時検索し、内容を移動電話の表示装置上に読出すことが可能である。全てのそれぞれのユーザ・データが交換される以前に、本発明に従うサービス通知／発見プロシージャが実行される。

【0078】ローカル・ネットワーク内のサービス通知及び発見に参加する予定の全ての装置が、サービス情報の交換のために、共通のサービス通知プロトコルをサポートすることが重要である。一旦サービスが通知されると、アプリケーション関連情報（ユーザ・データ）の交換のために、一部のまたは全ての装置が他のプロトコルを使用し得る。

【0079】本技法は更に、宛先情報をサービス通知に追加することにより、変更され得る。これは例えば、アドレス情報をサービス通知のヘッダに追加することにより行われる。たとえローカル・ネットワークの全ての装置が、それぞれのサービス通知を読出すとしても、アドレス指定された装置だけが実際にはそれぞれのサービス通知を処理する。

【0080】本発明によれば、サービス通知はOS I（開放型システム間相互接続）プロトコル・スタックの任意の層において伝送され得る。サービス通知は例えば、ネットワーク・プロトコル層（OS Iスタックの第3層）において、ネットワーク層ヘッダの一部として、またはネットワーク層ヘッダへの接続として伝送される。本発明はサービス通知に関して、例えばそれぞれの情報が交換されるプロトコル層などの実装詳細には無関係である。

【0081】当業者であれば、現在、無線通信システムにおける使用に適合される多くのプロトコルが、草案の状態であることが理解できよう。本技法は任意の特定のプロトコルには依存せず、多くのこうしたプロトコルと共に使用され得る。当業者であれば、本技法を既存のプロトコル環境内で、及び開発中の或いはまだ開発されていないプロトコル環境内で実装できよう。

イズのPCに直接転送するだけでなく、移動装置とデスクトップ間のエントリを同期することも可能にする。

【0083】本発明はサービスを共用するために、及び他の装置により提供されるサービスを使用するために、またサービスを合成または結合するために使用され得る。

【0084】本技法は到来する及び立ち去る装置を扱い、失われた装置のための置換サービスを見い出すことが可能である。切断の間の、またはファイル・システムの同期の間の電子メール・メッセージのバッファリングは、ここでは問題とされない。なぜなら、間欠的接続はサービス問題と言うよりは、むしろアプリケーション問題であるからである。

【0085】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0086】(1) 2つの装置を含む通信システムにおいて、サービス提供を公示する方法であって、前記2つの装置の第1の装置が、

a) それ自身及び他の既知の装置に関する情報を含むサービス情報を送信するステップと、

i) タイムアウト値 $T_A$ を選択するステップと、

ii) 最大時間 $T_M$ まで、別の装置により送信されるサービス情報を傾聴するステップと、

iii)  $T_A$ がタイムアウトするとき、ステップa)に継続し、それ以外では、別の装置により送信される前記サービス情報が、それ自身(ローカル・サービス)に関する情報を含むか否かをチェックし、含む場合、ステップi)に継続し、含まない場合、ステップa)に継続するステップとを含む、方法。

(2) 前記2つの装置が同報媒体を共用し、サービス提供を公示する、前記(1)記載の方法。

(3) 前記2つの装置がローカル・ネットワークの一部であり、好適にはメッシュ・トポロジを有するローカル・ネットワークである、前記(1)または(2)記載の方法。

(4) 前記2つの装置が臨時グループを形成する、前記(1)または(2)記載の方法。

(5) 前記2つの装置の各々が、自身の個々の前記サービス情報を不均一な統計的時間分布で同報する、前記(1)または(2)記載の方法。

(6) 前記2つの装置の1つがマスタとして、他がスレーブとして作用する、前記(1)または(2)記載の方法。

(7) 前記2つの装置の少なくとも1つが、その前記タイムアウト値 $T_A$ を増加することにより、該装置による少数の伝送が所与の時間フレーム内に発生するように、省エネ・モードに入る、前記(1)または(2)記載の方法。

(8) 各々の相互通信範囲内の全ての装置が、前記同報

(9) 前記共用媒体が赤外線(IR)チャネル、無線周波(RF)チャネル、ホームRFチャネル、またはパーソナル・エリア・ネットワーク・チャネルである、前記(2)または(8)記載の方法。

(10) 前記通信システムが数平方メートル乃至数百平方メートルの間の通達範囲を有する、前記(1)記載の方法。

(11) 前記サービス提供が、前記サービス情報の一部として伝送されるサービス識別子により示される、前記(1)記載の方法。

(12) 前記サービス識別子が、標準タイプのサービスを示すフラグまたはビット組み合わせである、前記(11)記載の方法。

(13) 前記サービス情報がサービス・パラメータを含む、前記(1)または(11)記載の方法。

(14) 前記サービス情報がサービス提供に関連付けられる満了情報を含む、前記(1)または(11)記載の方法。

(15) 前記満了情報が満了時間または寿命フィールドである、前記(14)記載の方法。

(16) 前記満了情報がそれぞれのサービスを寿命化するために使用される、前記(14)記載の方法。

(17) 前記装置が満了したサービスを除去する、前記(16)記載の方法。

(18) 前記同報媒体がユーザ・データの伝送のためにも使用される、前記(2)記載の方法。

(19) 前記サービス情報がMACアドレスなどの装置識別子を含む、前記(1)または(11)記載の方法。

(20) 前記サービス情報が宛先情報を含む、前記(1)または(11)記載の方法。

(21) 前記2つの装置の第1の装置が、自分の前記サービス情報を送信するよりも頻繁に、第2の装置から前記サービス情報を受信する、前記(1)または(2)記載の方法。

(22) 前記2つの装置の少なくとも1つが、周期的に前記サービス情報を傾聴する、前記(1)または(2)記載の方法。

(23) 前記2つの装置の少なくとも1つが、その前記タイムアウト値 $T_A$ を低減することにより、サービス情報を速やかに送信するように、或いは増加することにより、サービス情報を速やかに送信しないように、その伝送確率分布に注意を払う、前記(1)または(2)記載の方法。

(24) サービス情報を他の装置と交換する装置であって、トランシーバ、処理ユニット、そのローカル・サービス及び他の装置により提供されるサービスに関する情報を記憶するメモリ、及びプロトコル資源マネージャを含むものにおいて、前記プロトコル資源マネージャが、a) 前記トランシーバをトリガし、それ自身及び他の既



に送信するステップと、

b) タイムアウト値  $T_A$  を選択するステップと、

c) 前記装置が最大時間  $T_A$  まで、前記トランシーバにより受信されるサービス情報を傾聴することを保証するステップと、

d) 前記トランシーバがこうしたサービス情報を受信することなく、 $T_A$  がタイムアウトする場合、前記トランシーバをトリガし、ステップ a) を繰り返すステップと、

e)  $T_A$  のタイムアウト前に、こうしたサービス情報が前記トランシーバにより受信された場合、受信された前記サービス情報が、それ自身に関する情報を含むか否かをチェックするステップと、

f) 含む場合、別のタイムアウト値  $T_A$  を選択し、ステップ c) に継続するステップと、

g) 含まない場合、ステップ a) に継続するステップとを含む、装置。

(25) 衝突の回避のために使用される MAC ユニットを含む、前記 (24) 記載の装置。

(26) 前記装置がローカル・ネットワークの一部であり、好適にはメッシュ・トポロジを有するローカル・ネットワークの一部である、前記 (24) 記載の装置。

(27) 前記装置が臨時グループを形成する、前記 (24) または (25) 記載の装置。

(28) 前記トランシーバが前記サービス情報を不均一な統計的時間分布で同報する、前記 (24) または (25) 記載の装置。

(29) 前記装置がマスタとして作用する、前記 (24) または (25) 記載の装置。

(30) 前記装置が、その前記タイムアウト値  $T_A$  を増加することにより、該装置による少数の伝送が所与の時間フレーム内に発生するように、省エネ・モードに入る、前記 (24) または (25) 記載の装置。

(31) 前記装置が意図的に  $T_A$  を減少することにより、その伝送回数を増加し、グループ内の他の全ての装置の電力を節約する、前記 (24) または (25) 記載の装置。

(32) 前記装置が空のサービス情報を送信し、公示が受信されない期間の電力を節約する、前記 (24) または (25) 記載の装置。

(33) 前記トランシーバが赤外線 (IR) トランシーバ、無線周波 (RF) トランシーバ、ホーム RF トランシーバ、またはパーソナル・エリア・ネットワーク・トランシーバである、前記 (24) または (25) 記載の装置。

(34) 前記ローカル・ネットワークが数平方メートル乃至数百平方メートルの間の通達範囲を有する、前記 (26) 記載の装置。

(35) 前記サービス情報がサービス識別子により示さ

(36) 前記サービス識別子が、標準タイプのサービスを示すフラグまたはビット組み合わせである、前記 (35) 記載の装置。

(37) 前記サービス情報がサービス・パラメータを含む、前記 (24) または (25) 記載の装置。

(38) 前記サービス情報がサービス提供に関連付けられる満了情報を含む、前記 (24) または (25) 記載の装置。

(39) 前記満了情報が満了時間または寿命フィールドである、前記 (38) 記載の装置。

(40) 前記満了情報がそれぞれのサービスを寿命化するために使用される、前記 (38) 記載の装置。

(41) 前記プロトコル資源マネージャが満了したサービスを除去する、前記 (40) 記載の装置。

(42) 前記トランシーバがユーザ・データの伝送のためにも使用される、前記 (24) または (25) 記載の装置。

(43) 前記サービス情報が MAC アドレスなどの装置識別子を含む、前記 (24) または (25) 記載の装置。

(44) 前記サービス情報が宛先情報を含む、前記 (24) または (25) 記載の装置。

(45) 前記プロトコル資源マネージャが、その前記タイムアウト値  $T_A$  を低減することにより、サービス情報を速やかに送信するようにすることにより、前記トランシーバの伝送確率分布に注意を払う、前記 (24) または (25) 記載の装置。

(46) 前記プロトコル資源マネージャがハードウェアまたはソフトウェア、或いはそれらの組み合わせにより実装される、前記 (24) または (25) 記載の装置。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に従う第 1 の実施例の概略ブロック図である。

【図 2】本発明に従うローカル・ネットワークの概略図である。

【図 3】本発明と共に使用される ( $t=0$  における) ローカル・サービス・リストの例である。

【図 4】本発明と共に使用されるパケットまたはフレームの例である。

【図 5】本発明と共に使用される ( $t=t_1$  における) ローカル・サービス・リストの例である。

【図 6】本発明と共に使用される別のパケットまたはフレームの例である。

【図 7】本発明と共に使用される ( $t=t_1$  における) ローカル・サービス・リストの例である (但し  $t_1 < t_2 < t_3 < t_4 < t_5$ )。

【図 8】本発明の態様を示す概略フロー図である。

【図 9】本発明の態様を示す別の概略フロー図である。

【図 10】本発明の態様を示す更に別の概略フロー図で

【図 1】本発明に従う別のローカル・ネットワークの概略図である。

【図 2】本発明と共に使用される ( $t = t_k$  における) ローカル・サービス・リストの例である。

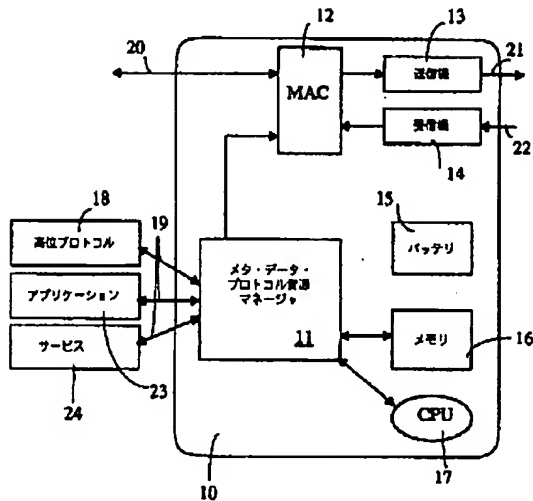
【図 3】本発明と共に使用される ( $t = t_k$  における) ローカル・サービス・リストの例である (但し  $t_k < t_n$ )。

【符号の説明】

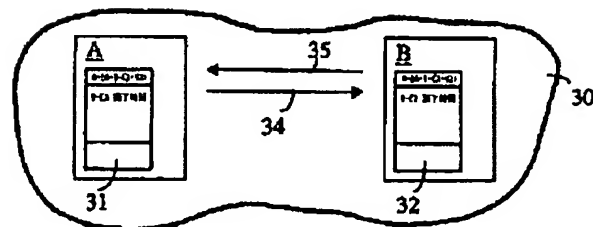
- 11 メタ・データ・プロトコル資源マネージャ  
12 MACユニット  
13 送信機  
14 受信機  
15 バッテリ  
16 メモリ  
17 CPU  
18 高位プロトコル  
19 アプリケーション・プログラミング・インタフェース (API)  
20 出力チャンネル  
21 入力チャンネル  
22 無線リンク  
23 無線リンク  
24 無線リンク

- 14 受信機  
15 電源  
16 メモリ  
17 中央処理ユニット (CPU)  
18 高位プロトコル  
19 アプリケーション・プログラミング・インタフェース (API)  
21 出力チャンネル  
22 入力チャンネル  
10 30 ローカル・ネットワーク  
34、35 無線リンク

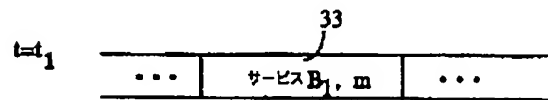
【図 1】



【図 2】

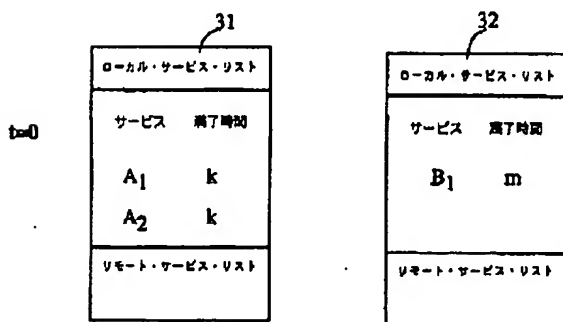


【図 4】

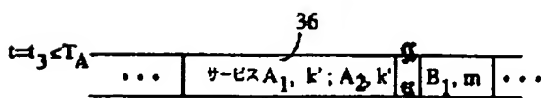


【図 5】

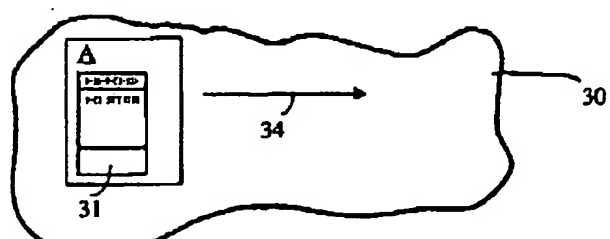
【図 3】



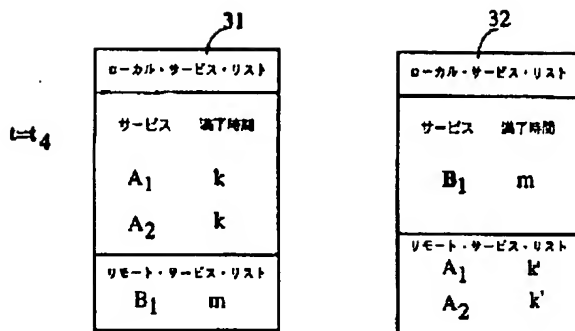
【図 6】



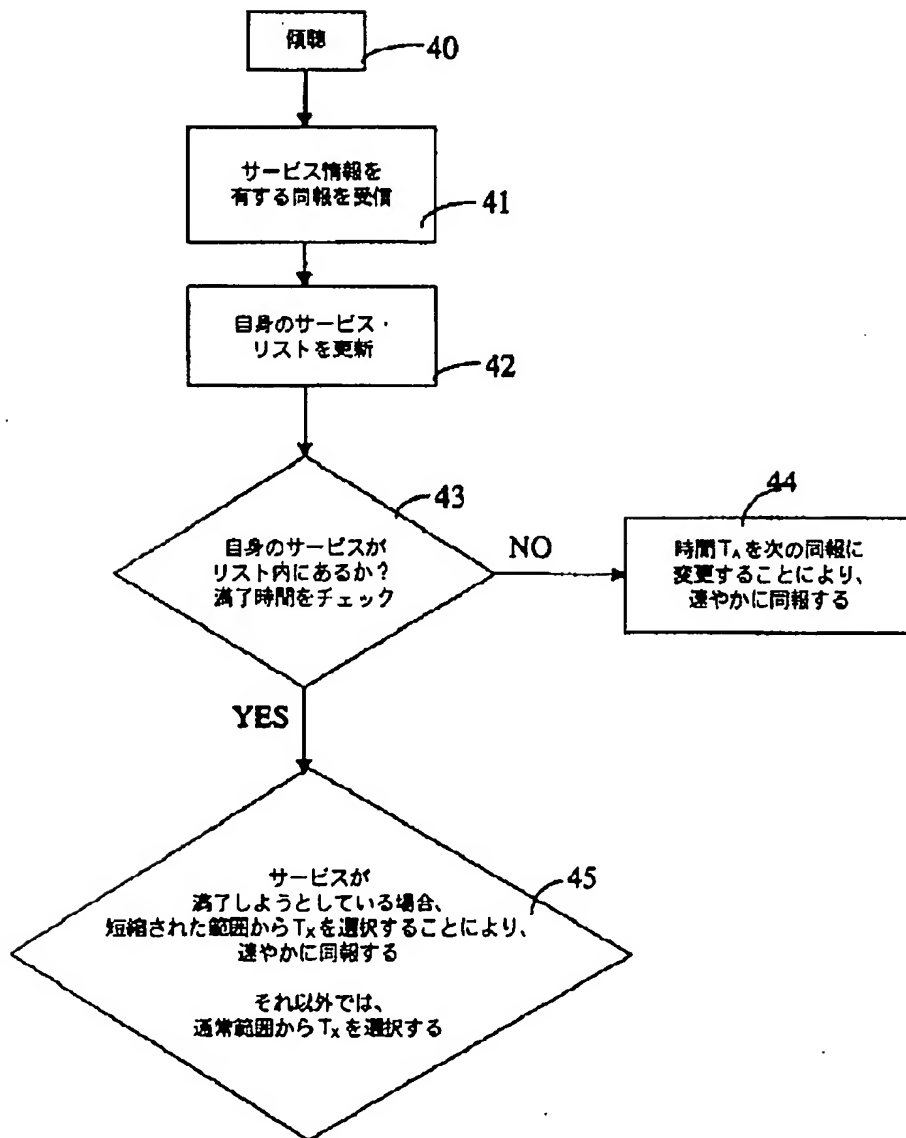
【図 11】



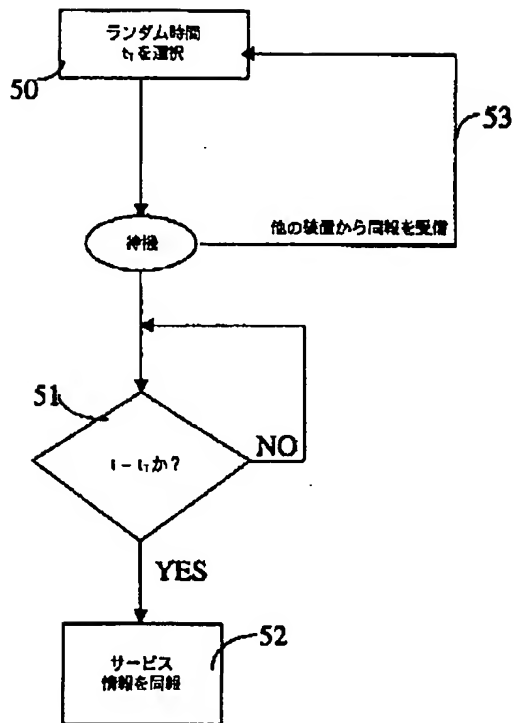
【図 7】



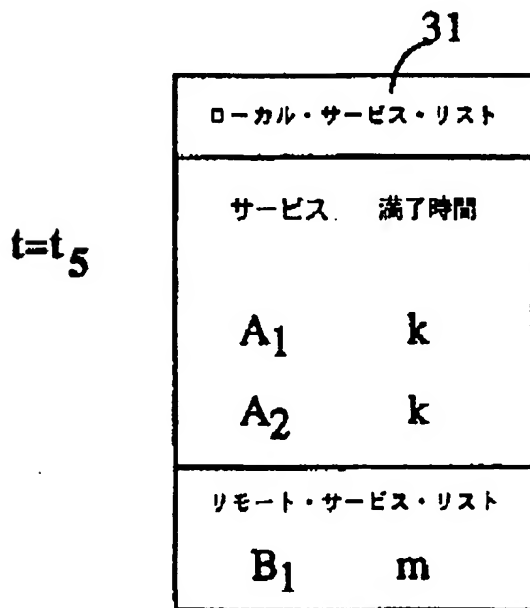
【図 8】



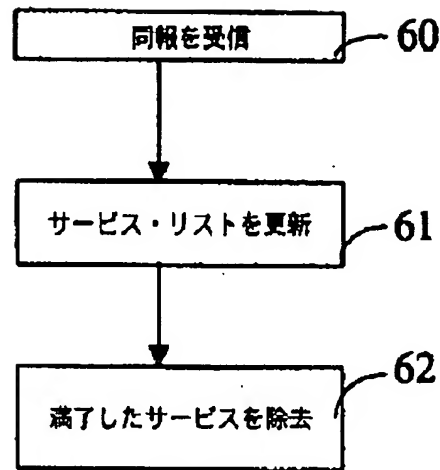
【図 9】



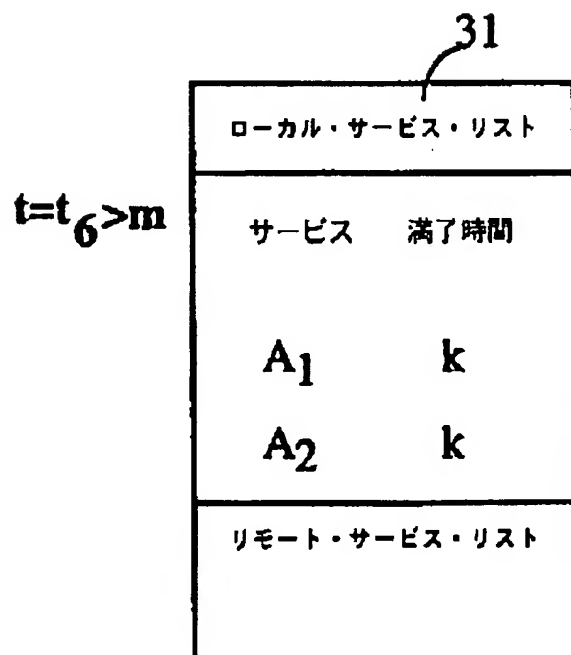
【図 12】



【図 10】



【図 13】



フロントページの続き

(72) 発明者 ダーク・フセマン  
 スイス、シィ・エイチ-8134 アドリスウ  
 イル、クレブスバックウェグ 4

(72) 発明者 マイケル・ニッド  
 スイス、シィ・エイチ-8134 アドリスウ  
 イル、ルーティストラッセ 66